

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-250465

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 37/14	5 3 5 K			
7/06	A			
37/24	Q			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-39373

(22) 出願日 平成6年(1994)3月10日

(71) 出願人 000116574

愛三工業株式会社

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1

(72) 発明者 中村 健英

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛

三工業株式会社内

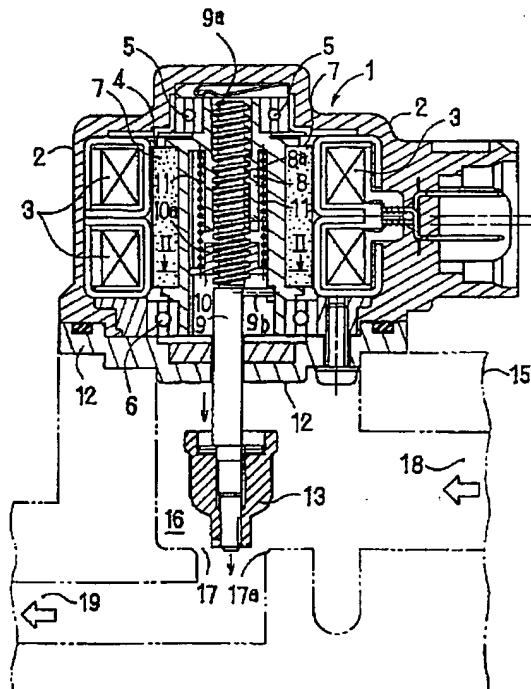
(74) 代理人 弁理士 飯田 堅太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ステップモータ

(57) 【要約】

【目的】ねじ部の摩擦や摩耗を低減させ、回転負荷の軽減を図ることができるステップモータを提供する。

【構成】このステップモータ1は、ねじの作用によりロータ4の回転を軸方向の動きに変換し、出力軸9を軸方向に移動させる構造であり、筒状に形成され、外周部に複数の永久磁石7を設けると共に、軸芯位置にねじ孔を有するねじ支持部8を設けたロータ4と、外周部にねじを有し、ロータ4のねじ支持部8のねじ孔に螺合して挿入される出力軸9と、ロータ4内に軸方向に移動可能に配設され、軸芯位置にねじ孔を有し、そのねじ孔に出力軸9が螺合して挿入されるばね受部材10と、ロータ4とばね受部材10との間に配設され、ロータ4とばね受部材10を相対軸方向に付勢する圧縮コイルばね11と、を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ねじの作用によりロータの回転を軸方向の動きに変換し、出力軸を軸方向に移動させるステップモータにおいて、

筒状に形成され、外周部に複数の永久磁石を設けると共に、軸芯位置にねじ孔を有するねじ支持部を設けたロータと、

外周部におねじを有し、該ロータのねじ支持部のねじ孔に螺合して挿入される出力軸と、

該ロータ内に軸方向に移動可能に配設され、軸芯位置にねじ孔を有し、該ねじ孔に該出力軸が螺合して挿入されるばね受部材と、

該ロータと該ばね受部材との間に配設され、該ロータと該ばね受部材を相対軸方向に付勢するばね手段と、

を備えたことを特徴とするステップモータ。

【請求項2】 前記ばね手段が圧縮コイルばねである請求項1記載のステップモータ。

【請求項3】 前記ばね手段がばね座金である請求項1記載のステップモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関の吸気系、排気系等に使用される流量制御弁に適用可能なステップモータに関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関の吸気系、排気系等に使用される流量制御弁として、弁ハウジング内に複数のポートを持つ弁室が形成され、弁室内にリフト式の弁体と弁座部が設けられ、弁体の弁軸を移動させるモータが弁ハウジングに取付けられた構造の流量制御弁が知られている（例えば、実開平4-108367号公報参照）。

【0003】この種の流量制御弁には、一般にステップモータが使用され、そのステップモータは、軸芯位置に内部空間を有するロータの内周に、めねじが設けられ、おねじを有する出力軸がそのロータ内のめねじと螺合するように挿入され、出力軸の先端に弁体が直接或は弁軸を介して取付けられる。そして、ロータと出力軸間のねじ部を介して、ロータの回転を軸方向の動きに変換し、出力軸つまり弁体を軸方向に移動させ、弁の開閉を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、内燃機関で使用されるこの種の流量制御弁は、機関の運転時にかなりの振動を受けるが、ねじを介して取付けられる出力軸の振動を抑制し、ねじの動作に特有のバックラッシュを防止するために、従来では、弁体とハウジング間、或は出力軸とハウジング間に、出力軸（弁体）を一方に付勢する圧縮コイルばねが設けられている。

【0005】この圧縮コイルばね30が、例えば、図5に示すように、弁体31の上部とその上の出力軸（弁

軸）32を支持するハウジング33間に設けられ、出力軸32が下方に最も突き出された状態で弁が全閉となり、出力軸32が上方に最も引き戻された状態で弁が全開となる場合、弁が全閉の位置では、圧縮コイルばね30の高さは高くその圧縮率は小さいため、出力軸32にかかるばね荷重は小さいが、弁が全開の状態では、圧縮コイルばね30が圧縮されるため、そのばね荷重が増大する。

【0006】このため、出力軸32の振動の抑制やバックラッシュの防止を目的として取付けられる圧縮コイルばね30のばね定数は、弁の全閉状態、つまり圧縮率が小さくばね荷重が小さい状態で、振動等を防止するために充分なばね力を有するように設定されるため、弁の全開時に圧縮状態となったコイルばねのばね荷重は相当大きくなる。

【0007】したがって、ステップモータは、弁体を開方向（上側）に移動させる場合、その回転負荷が増大し、ステップモータのトルクの増大や形状の大形化を招く問題があった。また、圧縮コイルばね30の付勢力が大きくなると、ロータ34と出力軸32のねじ部35の摩擦力が増大し、その部分の摩擦が増大する問題があった。

【0008】本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、ねじ部の摩擦や摩擦を低減させ、回転負荷の軽減を図ることができるステップモータを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のステップモータは、ねじの作用によりロータの回転を軸方向の動きに変換し、出力軸を軸方向に移動させるステップモータにおいて、筒状に形成され、外周部に複数の永久磁石を設けると共に、軸芯位置にねじ孔を有するねじ支持部を設けたロータと、外周部におねじを有し、ロータのねじ支持部のねじ孔に螺合して挿入される出力軸と、ロータ内に軸方向に移動可能に配設され、軸芯位置にねじ孔を有し、そのねじ孔に出力軸が螺合して挿入されるばね受部材と、ロータとばね受部材との間に配設され、ロータとばね受部材を相対軸方向に付勢するばね手段と、を備えて構成される。

【0010】ここで、ばね手段としては、圧縮コイルばね或はばね座金を使用することができる。

【0011】

【作用・効果】このような構成のステップモータでは、その起動によりロータが例えば左に回転したとき、ロータのねじ支持部と出力軸のねじ部の作用によって、ロータの回転が出力軸の軸方向の動きに変換され、出力軸がその先端を突出するように移動する。一方、ロータが右に回転したとき、ロータのねじ支持部と出力軸のねじ部の作用によって、出力軸がその先端を引き戻すように移動する。

【0012】この間、ロータとばね受部材との間に配設されたばね手段は、常時、ロータとばね受部材を相対軸方向に付勢しているため、出力軸とロータのねじ支持部及び出力軸とばね受部材の螺合するねじ部では、常に一方のねじ山面が接触してねじのガタツキが防止される。

【0013】このため、ステップモータが振動の激しい流量制御弁に使用された場合、出力軸の振動を最小限に抑制することができ、ねじ部のバックラッシュの発生も防止することができる。

【0014】さらに、ばね手段のばね荷重は、出力軸の振動とねじ部のバックラッシュを防止し得る最小の値に設定しておけばよい。ねじ部の摩擦力を従来より少なくし、ねじ部の摩擦を低減することができる。

【0015】さらに、ロータとばね受部材との間に配設されたばね手段のばね荷重は、常に最小値で一定であり、従来のように、出力軸が圧縮コイルばねを圧縮するように動作することがないため、出力軸の負荷を大幅に軽減し、必要とするトルクの低減からモータを小型化することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0017】図1は、本発明のステップモータを適用した流量制御弁の断面図を示している。2はステップモータ1のハウジングであり、ハウジング2内には、ボビンに励磁コイル3を巻装したステータが固定され、その内側にロータ4が配設される。ロータ4はハウジング2に対し、その上部と下部を玉軸受5、6を介して回転自在に支持される。

【0018】ロータ4は全体が筒状に形成され、外周部に複数の永久磁石7が固定される。さらに、ロータ4の軸芯位置には中央にねじ孔を有するねじ支持部8が形成され、その内周に形成されためねじ8aに、後述の出力軸9のおねじ9aが螺合する。

【0019】さらに、図3の拡大図に示すように、ロータ4の軸芯位置の内部には、ねじ支持部8に対向する位置にばね受部材10が配設される。ばね受部材10は中央にめねじ10aを持ったねじ孔を有し、そのねじ孔に出力軸9が、めねじ10aとおねじ9aを螺合させて挿入される。また、ばね受部材10は、図2に示すように、突起部と平坦部を有し、その突起部と平坦部をロータ4内の対応した凹部に係合させることにより、軸方向の移動を許容しながら、ロータ4と共に回転可能である。

【0020】ロータ4内に配置されたばね受部材10とねじ支持部8との間に、圧縮コイルばね11が配設される。圧縮コイルばね11は、出力軸9が螺合したロータ4のねじ支持部8とばね受部材10とを離隔する相反軸方向に付勢し、そのばね荷重は、ばね受部材10とねじ支持部8の間隔を調整することにより、任意に設定する

ことができる。

【0021】そして、圧縮コイルばね11のばね荷重は、流量制御弁が実際に使用されて振動を受けた際、ねじ部のガタツキによる出力軸9の振動、ねじ部の摩擦や摩擦、ねじ部のバックラッシュを効果的に抑制することができる程度に最小値に設定される。

【0022】出力軸9の下部はロータ4内から下方に突出し、ハウジング2の下部に固定したカバー板12を貫通し、その先端に弁体13が固定される。出力軸9の下部は異形断面を持つように形成され、その部分がカバー板12の軸受部によって回転を阻止すると共に、軸方向に移動可能に支持される。また、出力軸9の一部にはその引き戻し端と突出端で停止するためのストッパ9bが設けられる。

【0023】このような構成のステップモータ1は、図1に示すように、その出力軸先端の弁体13を弁室16内に挿入するように、弁ハウジング15の上部に下向きに固定される。

【0024】弁室16の下側には、周囲に弁座17aを設けた流通孔17が形成され、弁体13の上昇・下降により流通孔17が開閉される構造である。弁室16の右側には入口ポート18が設けられ、弁ハウジング15の左側には出口ポート19が設けられる。

【0025】次に、流量制御弁の動作を説明すると、その弁を開じる場合、ステップモータ1はロータ4を左方向に回転させる。ロータ4が左方向に回転すると、ロータ4のねじ支持部8と出力軸9のねじ部の作用によって、ロータ4の回転が出力軸9の軸方向の動きに変換され、出力軸9がその先端を突き出すように移動する。

【0026】一方、弁を開く場合、ステップモータ1はロータ4を右方向に回転させる。ロータ4が右方向に回転すると、ロータ4のねじ支持部8と出力軸9のねじ部の作用によって、出力軸9がその先端を引き戻すように移動する。

【0027】この間、ロータ4のねじ支持部8とばね受部材10との間に配設された圧縮コイルばね11は、常時、ロータ4とばね受部材10を相対軸方向に付勢しているため、出力軸9とロータ4のねじ支持部8及び出力軸9とばね受部材10の螺合するねじ部では、常に一方のねじ山面が接触し、ねじのガタツキが防止される。

【0028】このため、ステップモータ1が振動の激しい流量制御弁に使用された場合、出力軸9の振動を最小限に抑制することができ、ねじ部のバックラッシュの発生も防止することができる。

【0029】さらに、圧縮コイルばね11のばね荷重は、出力軸9の振動とねじ部のバックラッシュを防止し得る最小値に設定しておけばよい。ねじ部の摩擦力を従来より少なくし、ねじ部の摩擦を低減することができる。

【0030】さらに、ロータ4とばね受部材10との間

に配設された圧縮コイルばね 11 のばね荷重は、出力軸 9 の移動に拘らず常に最小値で一定であり、従来のように、出力軸が圧縮コイルばねを圧縮するように動作することがないため、出力軸 9 の負荷を大幅に軽減することができる。したがって、必要とするモータのトルクを低減できるため、モータを小型化することが可能となる。

【0031】図 4 は他の実施例を示している。この例では、上記圧縮コイルばね 11 の代りに、ウェーブワッシャ等のばね座金 21 がばね受部材 20 とねじ支持部 28 との間に配設され、このばね座金 21 によりばね受部材 20 とねじ支持部 28 が相対軸方向に付勢される。このばね座金 21 を使用した場合も、上記と同様に動作し、その作用・効果は同様であるが、ばね座金 21 を使用し

た場合、圧縮コイルばねを使用する場合より、ロータ 4 の軸方向の長さを短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のステップモータを使用した流量制御弁の縦断面図である。

【図 2】図 1 の II-II 断面図である。

【図 3】ロータ内部の拡大断面図である。

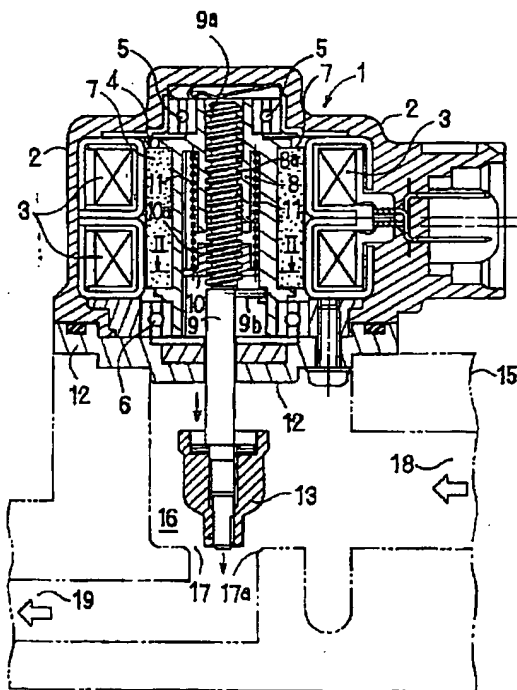
【図 4】他の実施例のロータ内部の拡大断面図である。

【図 5】従来のステップモータを使用した流量制御弁の縦断面図である。

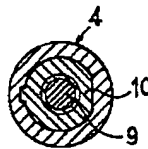
【符号の説明】

1—ステップモータ、4—ロータ、7—永久磁石、9—出力軸、10—ばね受部材、11—圧縮コイルばね。

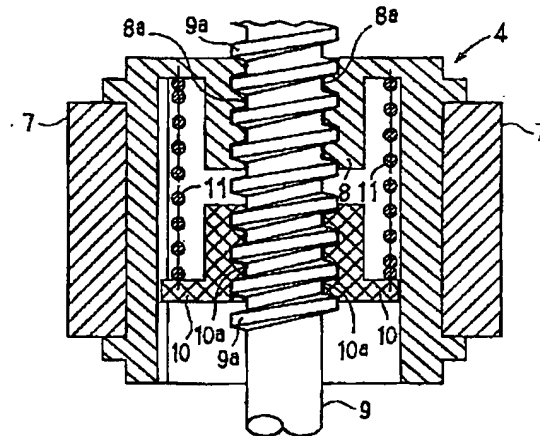
【図 1】



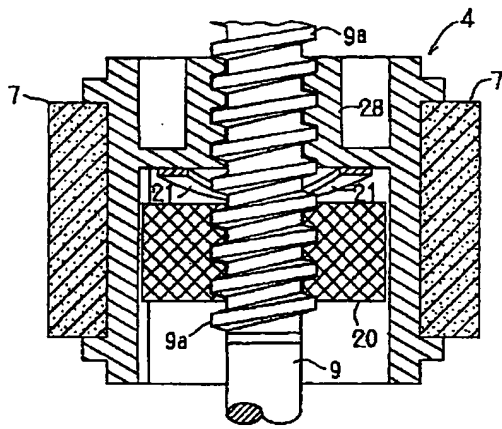
【図 2】



【図 3】



【図4】



【図5】

